

PENGEMBANGAN *E-LEARNING* SEBAGAI SUMBER BELAJAR KOMPUTER TERAPAN JARINGAN BERMUATAN *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENUMBUHKAN MINAT BELAJAR PADA SISWA KELAS XI TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN DI SMKN 3 MALANG

Rifa'Atul Azizah ¹, Syaad Patmanthara ² dan M. Zainal Arifin³

**^{1,2,3} Universitas Negeri Malang
Malang, Indonesia
*atul.azizah29@gmail.com***

Abstrak

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan e-learning sebagai sumber belajar komputer terapan jaringan. Produk ini bermuatan model pembelajaran Problem Based Learning untuk menumbuhkan minat belajar. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, selanjutnya produk divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, serta diujicobakan kepada siswa. Hasil validasi ahli media dan materi sebesar 95.17% dan 90.97%, hasil uji coba perseorangan sebesar 78.4%, kelompok kecil 85.22% dan kelompok besar sebesar 86.53%, sedangkan hasil uji coba minat belajar sebesar 63.33% dengan kategori tinggi. Dari hasil tersebut e-learning dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai sumber belajar.

Kata Kunci: Penelitian Pengembangan, E-learning, Problem Based Learning, Sumber Belajar.

Abstract

This research and development aimed at developing e-learning as a source of study of applied computer network. This product carries a model Problem Based Learning to cultivate interest in learning. Research and development model used is ADDIE, next products validated by experts, as well as tested material to students. The results of the validation material and media expert of 90.97% 95.17% and trial results, small group and large group of 85.22% and 86.53%, while interest in learning trial results of 63.33% with high category. The results of the e-learning is declared valid and worthy of being used as a source of learning.

Keywords: Research and Development, E-learning, Problem Based Learning, Learning Resource.

PENDAHULUAN

Siswa yang kompeten dapat diperoleh dari proses belajar yang sesuai, yaitu sesuai dengan keinginan, sesuai dengan perkembangan zaman dan teknologi. Teknologi tidak terbatas pada perkembangan media sosial, tetapi dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Sering kali pembelajaran di kelas menemui beberapa kendala seperti, kecenderungan satu arah, kurang menarik minat siswa, kurangnya pemanfaatan media pembelajaran, dll. Sehingga untuk memperbaiki proses belajar diperlukan sebuah terobosan baru seperti pengembangan media atau sumber belajar yang sesuai dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan siswa.

Bahan ajar atau sumber belajar atau media pembelajaran yang banyak menarik perhatian siswa adalah yang mempunyai kelebihan seperti interaktif, mudah, cepat, dll. (Prastowo, 2014). Sebagai guru yang berperan dalam membentuk siswa berkompeten harus mempunyai inovasi dalam pembelajaran. Salah satunya adalah dengan mengembangkan sumber belajar yang relevan dan sesuai perkembangan zaman.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2014: 4), menyatakan bahwa sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar mata pelajaran komputer terapan kurikulum 2013 peserta didik diharapkan memiliki sikap, pengetahuan dan keterampilan yang berkaitan dengan materi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan I Made Ibnu Fikri, S.Pd selaku guru mata pelajaran Komputer Terapan diperoleh fakta bahwa: (1) Materi pembelajaran bersumber pada satu sumber yaitu e-book, (2) Materi disampaikan dalam bentuk soft file berupa pdf atau ppt, (3) Materi pembelajaran komputer terapan sebagian besar berupa teori, (4) Siswa cenderung termotivasi dan lebih paham jika materi disampaikan menggunakan tambahan gambar, video ilustrasi atau tutorial, dan (5) Menggunakan model pembelajaran ceramah

dan latihan soal membuat siswa cenderung pasif selama proses pembelajaran.

Sumber belajar berbasis teknologi saat ini mulai banyak diminati, seperti berbasis dekstop, mobile, ataupun website. Semua mempunyai kelebihan dan kekurangan, pemilihan untuk mengembangkan salah satu jenis model menyesuaikan kebutuhan siswa dan kemampuan guru dalam menggunakan. Berbagai model atau metode pembelajaran baik yang konvensional maupun berbasis teknologi informasi, pembelajaran tak lepas dari apa, mengapa, dan bagaimana suatu ilmu disampaikan. (Patmanthara, 2014).

E-learning merupakan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi elektronik khususnya teknologi berjaringan. Rosenberg (2001:186) menjelaskan e-learning sebagai penggunaan internet dan jaringan komputer untuk membantu proses belajar. Kemudian diperjelas oleh Darmawan (2014:10), bahwa e-learning merupakan aplikasi internet yang menghubungkan antara pendidik dan peserta didik dalam sebuah ruang belajar online.

Berdasarkan studi literatur yang dimuat dalam jurnal "Upaya Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL)" oleh Cut Eka Parasamy dan Agus Wahyuni (eka dkk, 2017). Guru mata pelajaran yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional (ceramah), siswa hanya akan mendapat pengetahuan dari apa yang disampaikan oleh guru. Selain teknologi yang dimanfaatkan untuk pembelajaran, model pembelajaran yang sesuai menjadi salah satu faktor keberhasilan dalam menarik minat siswa.

Menurut Permana dalam Fauziah, dkk (2013: 165-178) pengertian model pembelajaran PBL adalah Salah satu pendekatan pembelajaran yang dianggap memiliki karakteristik pembelajaran saintifik. Pada PBL peserta didik dituntut aktif untuk mendapatkan konsep yang dapat diterapkan

dengan jalan memecahkan masalah, peserta didik akan mengeksplorasi sendiri konsep-konsep yang harus mereka kuasai, dan peserta didik diaktifkan untuk bertanya dan berargumentasi melalui diskusi, mengasah keterampilan investigasi, dan menjalani prosedur kerja ilmiah lainnya. Sedangkan Arends dalam Dian dan Rahmad (2017:74) menambahkan bahwa pembelajaran berbasis masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran dimana peserta didik mengerjakan permasalahan yang otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuannya sendiri. Sehingga kemandirian siswa akan benar-benar diutamakan ketika menggunakan model pembelajaran ini. Dengan konsep seperti itu diharapkan dapat menarik minat dan perhatian siswa dalam belajar.

Slameto dalam Hasanah dan Soebandi (2016:135-142) berpendapat bahwa ada 4 indikator untuk mengukur minat belajar, yaitu ketertarikan untuk belajar, perhatian dalam belajar, motivasi belajar, dan pengetahuan. Keempat indikator tersebut jika terpenuhi akan menumbuhkan minat belajar pada siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hasanah dan Soebandi, ketika minat belajar siswa tumbuh dan meningkat maka akan mempengaruhi hasil belajar siswa menjadi lebih baik.

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan e-learning mampu meningkatkan hasil belajar siswa, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Anang Tri Purnomo Aji (2016) dengan judul "Pengembangan e-learning pada mata pelajaran komputer terapan jaringan berbasis efront virtual learning kelas XI semester 2 di SMK Telkom Sandhy Putra Malang" mengungkapkan bahwa berdasarkan tabel hasil tes belajar dari 30 siswa terdapat 28 siswa (93,33%) yang mencapai nilai di atas ketuntasan.

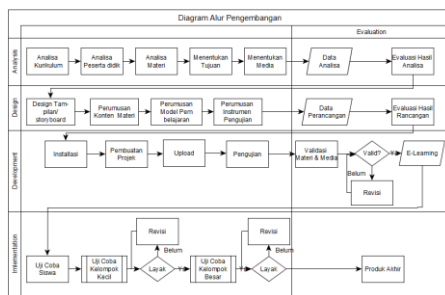
Berdasarkan penelitian yang dilakukan kepada siswa TKJ SMKN 3 Malang 99% siswa

lebih menyukai menggunakan internet dan komputer sebagai media atau sumber belajar jika dibandingkan dengan e-book atau buku cetak. Hal ini disebabkan karena e-learning bersifat praktis, dapat diakses kapanpun dan dimanapun. I Wayan Warmala (2004), menambahkan bahwa peran teknologi informasi dalam penerapan PBL berkembang semakin pesat. Dalam artikel yang diterbitkan, TI dapat menyediakan "lingkungan virtual" dengan tujuan (1) Internet dan intranet sebagai sumber informasi, (2) komunikasi dan interaksi dapat dilakukan secara langsung atau via internet, dan (3) mengelola berbagai aspek pembelajaran seperti penyimpanan materi secara digital, pengorganisasian materi pembelajaran, forum komunikasi dan diskusi, dan akses ke berbagai sumber informasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang merupakan singkatan dari Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Model ini dikembangkan untuk merancang dan mengembangkan suatu sistem pembelajaran. Menurut Branch (2009: 2), konsep ADDIE diterapkan untuk membangun atau mengembangkan pembelajaran berbasis kinerja. Metode pengembangan ADDIE merupakan metode yang paling efektif saat ini, karena prosesnya yang kompleks dan sesuai untuk mengembangkan produk pendidikan, sistem pembelajaran atau sumber belajar lainnya. Filosofi metode pengembangan ADDIE adalah bahwa pembelajaran harus terpusat pada siswa (student center), inovatif, otentik dan inspiratif.

Ciri khas dari model pengembangan ini adalah terdapat proses evaluasi dari setiap langkah, hal ini bermanfaat untuk pengembang karena setiap langkah yang sudah dilewati sudah tervalidasi oleh ahlinya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur pengembangan sumber belajar e-learning.

Pada tahap pertama yaitu analisis, Menurut Patmanthara (2014:112), secara umum terdapat 4 tahap untuk menganalisa kebutuhan pengembangan. Diantaranya adalah: (1) Analisa Kurikulum, (2) Analisis peserta didik, (3) Analisis materi, dan (4) Merumuskan tujuan.

Tahap ke dua adalah desain, Pada tahap ini pengembang melakukan desain model, alur dari program e-learning dimulai dari memasuki halaman awal hingga fitur-fitur yang dimiliki oleh setiap pengguna (admin/guru dan siswa). Pada gambar 2 akan dijelaskan alur program dari e-learning.



Gambar 2. Diagram alir e-learning

Tahap ke tiga adalah pengembangan, merupakan proses produksi sumber belajar yang telah dirancang sebelumnya. Pada langkah sebelumnya, sudah ditentukan sumber belajar yang akan dibangun yaitu berupa e-learning. Sehingga pada tahap ini ada beberapa langkah yang harus dilaksanakan, yaitu: (a) Penyusunan, (b) Produksi, (c) Upload, dan (d) Pengujian.

Tahap ke empat adalah implementasi, Implementasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari produk yang telah dikembangkan. Uji coba kelayakan dilakukan dengan menggunakan produk secara langsung oleh peserta didik kelas XI yang sedang menempuh mata pelajaran Komputer Terapan.

Tujuan dari pada tahap ini adalah pengembang dapat mengetahui kekurangan dari produk yang telah diuji cobakan.

Uji coba diawali dengan proses validasi oleh ahli media dan ahli materi. Selanjutnya dapat dilakukan uji coba kelompok kecil dan kelompok besar. Jenis data yang digunakan adalah berupa data kualitatif dan kuantitatif, artinya data kuantitatif didapatkan dari perolehan skor angket yang disebarkan kepada ahli media, ahli materi, dan siswa. Sedangkan data kualitatif artinya data yang diperoleh dari saran oleh para ahli atau siswa terkait sumber belajar yang dikembangkan.

Metode pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti pada pengembangan ini adalah berupa angket. Terdapat tiga angket yang digunakan yaitu, angket validasi, angket uji coba perangkat lunak, dan angket untuk mengukur minat belajar siswa setelah menggunakan e-learning. Angket yang digunakan berupa angket tertutup dengan menggunakan skala likert (Sugiyono, 2014:93).

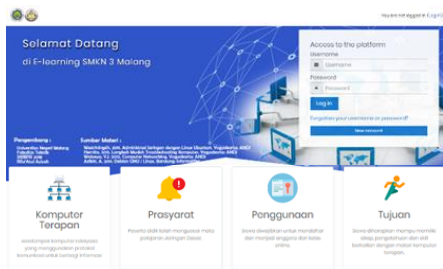
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan sumber belajar e-learning pada mata pelajaran komputer terapan ini digunakan untuk siswa dan guru dengan tujuan menarik perhatian siswa dengan menyajikan metode belajar yang berbeda dengan harapan dapat menumbuhkan minat belajar. Bagi siswa, sumber belajar e-learning ini dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri atau sumber informasi yang disusun secara menarik sehingga tidak membosankan.

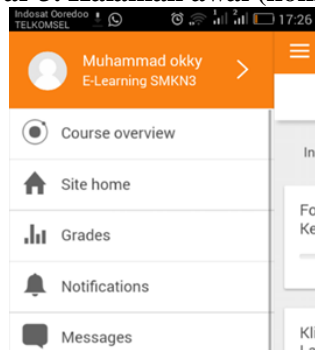
Sumber belajar e-learning ini terdiri dari beberapa bagian, karena disajikan dalam bentuk website maka tampilan dari e-learning bersifat umum, yaitu terdiri dari header, menu, content (berisi materi yang sudah disusun), dan footer.

Halaman awal terdiri dari beberapa bagian yaitu (1) Header, berisi logo universitas pengembang yaitu Universitas Negeri Malang dan logo sekolah SMKN 3 Malang, (2) Login

atau signup, siswa harus melakukan proses pendaftaran menjadi anggota sehingga dapat mengakses materi di dalam nya, dan (3) Informasi, berisi informasi pengembang e-learning dan cakupan materi pelajaran komputer terapan yang harus diakses atau diselesaikan.



Gambar 3. Halaman awal (komputer)



Gambar 4. Halaman awal (mobile)

Hasil penelitian pengembangan ini diawali dengan penyusunan materi, Penyusunan materi sumber belajar atau media pembelajaran didasarkan pada kompetensi inti, kompetensi dasar, hasil analisis indikator dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa. Terdapat dua persyaratan untuk menentukan materi yang harus disajikan dalam suatu sumber belajar atau bahan ajar, Daryanto (2013) mendefinisikan syarat tersebut, diantaranya: (1) Mengidentifikasi topik utama atau pokok bahasan, dan (2) Menjabarkan pokok bahasan ke dalam sub bab pokok bahasan. Pada pengembangan ini terdapat tiga kompetensi dasar yang dijabarkan ke dalam materi bahasan, yaitu perangkat lunak komputer terapan, metode pengujian kinerja komputer, dan prosedur perawatan komputer.

Setelah tahap penelitian dan pengembangan, kemudian dilakukan uji

validasi. Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi, total perolehan skor (Tse) adalah sebesar 72. Setelah melakukan perhitungan terhadap data hasil validasi, diperoleh persentase sebesar 90%. Hasil validasi dari ahli media total perolehan skor Tse adalah sebesar 78. Setelah melakukan perhitungan skor dari data validasi, diperoleh persentase hasil sebesar 95%. Dan dapat disimpulkan bahwa sumber belajar yang dikembangkan dapat dikategorikan dalam kriteria valid, layak untuk digunakan dalam pembelajaran, dan tidak perlu dilakukan revisi. (Cholid, dkk. 2016).

Terdapat 6 aspek penilaian untuk mengukur dan mengetahui hasil penerapan sumber belajar diantaranya: (1) Presentation design, (2) Interaction: feedback and adaption accesibility, (3) Learning goal aligment, (4) Desain pembelajaran, (5) Interaksi pemakaian, dan (6) Motivation.

Berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil diperoleh persentase sebesar 78.4, dan termasuk pada golongan cukup valid sehingga dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya. Pada uji coba kelompok kecil diperoleh nilai atau skor (TSe) sebesar 600. Dari hasil pengolahan data, diperoleh persentase sebesar 85.2% (didukung oleh Patmanthara, 2014). Sehingga dengan hasil tersebut sumber belajar yang dikembangkan dapat digunakan pada tahap selanjutnya yaitu untuk uji coba kelompok besar.

Hasil uji coba kelompok besar, setelah melakukan perhitungan diperoleh hasil skor (TSe) sebesar 2282, Setelah dilakukan perhitungan diperoleh hasil persentase sebesar 86.43%. Dari hasil tersebut sumber belajar dapat dikatakan sangat efektif, sangat tuntas, dan dapat digunakan tanpa perbaikan. Dapat disimpulkan bahwa sumber belajar yang telah dikembangkan dapat dikategorikan sangat valid dan dengan diterapkannya e-learning yang dilengkapi gambar dan video dapat menambah semangat belajar siswa, lebih menarik, dan

tidak cepat bosan (didukung oleh Komang, dkk, 2017).

Hasil perhitungan data untuk minat belajar, diketahui bahwa minat belajar 30 siswa dikelompokkan menjadi 3 yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Setelah dilakukan perhitungan, diketahui 19 siswa masuk ke dalam kategori atas atau tinggi dengan persentase 63.3%, 10 siswa masuk ke dalam kategori sedang dengan persentase 33.3%, dan 1 siswa masuk ke dalam kategori rendah yaitu 3.3%. Setiap indikator minat belajar sudah mencapai tingkat persentase di atas 80%. Sedangkan untuk indikator tertinggi adalah pada keterlibatan siswa yaitu mencapai 86.04%. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan sumber belajar e-learning dapat menumbuhkan minat belajar siswa, sehingga siswa menjadi lebih senang dan tertarik untuk ikut terlibat dalam proses pembelajaran. Berdasarkan analisa di atas penggunaan e-learning dalam proses belajar diharapkan dapat memaksimalkan nilai siswa (didukung oleh Muharto, dkk, 2016).

Berdasarkan analisa data dari uji coba perseorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar diperoleh hasil dan tanggapan bahwa dengan adanya model pembelajaran Problem Based Learning yang melengkapi e-learning dapat menambahkan sesuatu yang berbeda dengan media yang ada sekarang, dengan hal ini penulis berharap media yang dikembangkan mendapat respon positif dari siswa dan mampu menarik minat siswa dalam belajar (didukung oleh Edo, dkk, 2017).

Hasil uji coba ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ibnu Shodiqin Suhaymi (2016) dengan judul Pengembangan e-learning berbasis web untuk memfasilitasi model pembelajaran Problem Based Learning pada mata pelajaran pemrograman web dinamis kelas XI Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) SMKN 4 Malang. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, pembelajaran berbantuan web dan bermuatan model

pembelajaran Problem Based Learning mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Sedangkan pada penelitian ini dengan menggunakan model Problem Based Learning mampu menumbuhkan minat belajar siswa sehingga hasil belajar pun sesuai dengan harapan dengan nilai yang memuaskan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah sumber belajar e-learning dengan menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning pada mata pelajaran Komputer Terapan Jaringan. Sasaran penelitian pengembangan ini adalah siswa kelas XI keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 3 Malang. Dalam pengembangannya, sumber belajar yang dikembangkan menggunakan metode penelitian model ADDIE, sehingga menghasilkan sebuah produk sumber belajar dalam bentuk e-learning yang layak digunakan untuk pembelajaran. Sedangkan temuan-temuan kekurangan pada produk yang dikembangkan yaitu : (1) materi hanya mencakup mata pelajaran satu semester saja; (2) aplikasi hanya dapat dijalankan pada smartphone android; dan (3) dibutuhkan koneksi internet untuk menjalankan video yang ada pada bahan ajar karena hanya bisa diakses secara online.

Sumber belajar ini mencakup materi komputer terapan dalam jaringan, yang meliputi perangkat lunak komputer, metode pengujian kerja komputer, dan prosedur perawatan komputer. Di dalam penyajiannya, materi disusun berdasarkan KD, bab/pembahasan materi, tugas, evaluasi mandiri, kuis, dan ujian akhir. Tugas bisa berbentuk analisa video dan soal cerita, sedangkan untuk kuis dan ujian akhir disajikan dalam bentuk pilihan ganda.

Produk yang dikembangkan sudah melalui tahap validasi oleh ahli media dan ahli materi, serta uji coba kepada siswa kelas XI TKJ SMKN 3 Malang. Berdasarkan hasil validasi, diperoleh data akhir dari ahli media

sebesar 95.17% sedangkan untuk ahli materi diperoleh hasil persentase sebesar 90.97%. Pada hasil uji coba kelompok kecil diperoleh data sebesar 85.22% dan untuk uji coba kelompok besar diperoleh hasil 86.43%. Berdasarkan hasil presentase tersebut dan mengacu pada kriteria validitas sumber belajar e-learning komputer terapan jaringan dapat dinyatakan valid dan layak untuk digunakan.

Data hasil uji coba minat belajar siswa berdasarkan perhitungan angket, diperoleh persentase minat belajar sebesar 63.33% untuk kategori tinggi, 33.33% kategori sedang, dan 3.33% masuk di kategori rendah. Dari persentase hasil uji coba minat belajar tersebut didapati 19 dari 30 siswa merasa ada dampak positif dari penggunaan sumber belajar yang dikembangkan, 10 siswa dikategorikan rata-rata, dan 1 siswa merasa tidak ada perubahan yang signifikan. Sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa lebih dari 50% siswa mengalami perubahan setelah menggunakan e-learning dan semangat atau minat belajar siswa mulai tumbuh.

Saran Pemanfaatan Produk Produk sumber belajar e-learning pada mata pelajaran komputer tepan ini dapat dioptimalkan dengan: (1) Menggunakan komputer/laptop/handphone versi android milik sendiri jika tidak mempunyai, maka dapat menggunakan komputer dari sekolah, (2) Memperhatikan petunjuk penggunaan atau arahan dari guru pengajar agar tidak terjadi kesalahan saat mengakses e-learning.

Saran Diseminasi Produk, Hasil dari penelitian dan pengembangan prouk ini disarankan diseminasikan dengan: (1) Penggunaan sumber belajar e-learning harus dengan pendampingan dari guru pengajar, karena e-learning sistem pembelajarannya menggunakan koneksi internet. Hal ini bertujuan agar siswa dapat menggunakan sumber belajar dengan benar dan sesuai dengan tujuan, (2) Sumber belajar e-learning ini dapat digunakan sebagai alternatif untuk proses

pembelajaran di SMKN 3 Malang, sehingga tidak hanya digunakan oleh jurusan Teknik Komputer dan Jaringan saja, harapannya dapat dimanfaatkan untuk jurusan yang lainnya.

Saran Pengembangan Produk, Melengkapi materi pelajaran yang mencakup semua kompetensi dasar, dan tetap sesuai dengan silabus mata pelajaran komputer terapan jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A.T.P. 2016. Pengembangan E-learning pada Mata Pelajaran Komputer Terapan Jaringan Berbasis EFRONT Learning Kelas XII Semester 2 Telkom Sandy Putra Malang. Skripsi, Malang: Perpustakaan Pusat UM. Patmanthara, S. (2005). Peran Serta Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pengembangan Cyber Campus. *Jurnal Teknologi Elektro Dan Kejuruan (TEKNO) Universitas Negeri Malang*, 4(2), 21–28. Retrieved from <http://journal.um.ac.id/>.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran (1st Ed)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Branch, R.M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. London: Springer
- Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. (2017). KI & KD Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan.
- Cholid, Angga Ahmad. Elmunsyah, Hakkun. Patmanthara, Syaad. 2016. Pengembangan Model Web Based Learning pada Mata Pelajaran Jaringan Dasar Paket Keahlian TKJ pada SMKN se-Kota Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1 (2). Retrieved from <http://journal.um.ac.id/>.
- Darmawan, D. 2014. *Pengembangan E-learning Teori dan Desain*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar* (Suryatri Darmiatun, Ed). Yogyakarta: Penerbit Gava Media
- Fauziah, R., Abdullah, G.A., & Hakim, L.D. 2013. Pembelajaran Saintifik Elektronika Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal INVOTEC*, IX (2). Retrieved from <http://ejournal.upi.edu/>
- Muharto, dkk. 2017. Penggunaan Model E-learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Materi Microprocessor. *Indonesian Journal on Information System*, 2 (1). Retrieved from ijiswiratama.org
- Nurhasanah, S & Sobandi. 2016. Minat Belajar Sebagai Determinan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1 (1) 135-142. Retrieved from ejournal.upi.edu
- Parasamya, C.E & Agus, W. 2017. Upaya Peningkatan Hasil Belajar Fisika Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM)*, 2 (1). Retrieved from www.jim.unsyiah.ac.id
- Patmanthara, S. (2014). *Komputer Dalam Pembelajaran (1st Ed)*. Jember: Cerdas Ulet Kreatif.
- Patmanthara, S. 2014. Pengembangan Pembelajaran Interaktif Perkuliahan Dasar-Dasar Rangkaian Listrik dengan Berbasis Internet. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, XXXIII (2). Retrieved from media.neliti.com
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik: Tinjauan Teoretis*. Jogjakarta: Kencana.
- Putra, Komang Wisnu Baskara. Wirawan, I Made Agus. Pradnyana, Gede Aditira. Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning pada Mata Pelajaran Sistem Komputer untuk Siswa Kelas X Multimedia SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14 (1). Retrieved from ejurnal.undiksa.ac.id
- Rosenberg, M.J. 2001. E-learning: strategies for delivering knowledge in the digital era. *Internet and Higher Education*, (ISBN:0-07-136268-1) 185-188 Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org>.
- Suhaymi, I.S. 2016. *Pengembangan E-learning Berbasis Web untuk Memfasilitasi Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Pemrograman We Dinamis Kelas XI Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) SMKKN 4 Malang*. Skripsi, Malang: Perpustakaan Pusat UM.
- Wahyuningsih, D & Rakhmad, M. 2017. *E-learning Teori dan Aplikasi*. Bandung: Informatika.
- Wahono, R. S. (2006). *Aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran*. Retrieved from <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/Aspek-Dan-Kriteria-Penilaian-Media-Pembelajaran/>
- Warmada, I.W. 2004. *Problem Based Learning (PBL) Berbasis Teknologi Informasi (ICT)*. Dikompilasi dari Seminar “Penumbuhan Inovasi Sistem Pembelajaran: Pendekatan Problem-Based-Learning Berbasis ICT (Information and Communication Technology)”, Jurusan Teknik Geologi FT-UGM, Yogyakarta, 15 Mei 2004.
- Setiawati, N., Kartika, I., & Purwanto, J. (2012). *Pengembangan Mobile Learning (M-Learning) Berbasis Moodle Sebagai Daya Dukung Pembelajaran Fisika Di* , 3 (3), 178–186. Retrieved from <http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/>